

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-255101

(43)Date of publication of application : 13.09.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/045  
B41J 2/055  
B41J 2/175

(21)Application number : 05-042966

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 03.03.1993

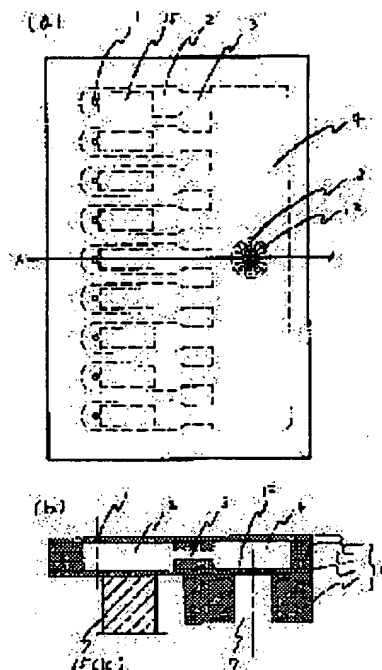
(72)Inventor : MORIKOSHI KOUJI  
YAMAGUCHI SHUICHI

## (54) INK JET RECORDING HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the man-hours of filter manufacturing and to ensure the reliability of a printer by certainly fixing a filter without positional shift and producing foreign matter.

CONSTITUTION: Ink passages 8 constituted by allowing ink emitting nozzles 1, ink pressure chambers 2, ink supply ports 3, a common ink chamber 4 and an ink supply passage 7 to communicate with each other are constituted by laminating a plurality of passage plates 6 having grooves formed thereto. The ink supply passage 7 supplying ink from an ink tank not shown in a drawing communicates with the common ink chamber 4 through the passage plates 6 and a filter 12 having a large number of pores is provided to the communication part of the supply passage 7 with the passage plates 6 by the integral molding with the passage plates 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.12.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink jet recording head characterized by a passage plate and really [ said ] fabricating said filter in the ink jet recording head to which it has the ink passage where the nozzle which carries out the regurgitation of the ink, an ink pressure room, an ink feed hopper, a common ink room, and a supply way are open for free passage, and change, and is formed of junction of two or more passage plates which constituted said ink passage fang furrow, and a filter intervenes all over said ink passage.

[Claim 2] The ink jet recording head according to claim 1 characterized by said passage plate being a diaphragm.

[Claim 3] The ink jet recording head according to claim 1 or 2 characterized by really fabricating said passage plate and said filter with electroforming.

[Claim 4] The ink jet recording head according to claim 1 or 2 characterized by really fabricating said passage plate and said filter by the etching method.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ink jet recording head which includes a filter all over ink passage in detail about an ink jet recording apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] The filter is made to intervene in order to prevent conventional penetration of the air bubbles which exist in ink, and a foreign matter all over the passage of an ink jet recording head. As an installation location of this filter, the ink feed hopper (JP,2-198851,A) etc. is known between the ink tank outlet in ink passage (JP,3-293139,A), the supply way, and the ink common room (JP,3-207662,A).

[0003] Drawing 8 is the sectional view showing the structure of the conventional ink jet recording head shown in JP,2-198851,A. In drawing, a supply way, the common ink room 104, the ink feed hopper 103, the ink pressure room 102, and a nozzle 101 are open for free passage, and ink passage is constituted.

[0004] According to the above-mentioned configuration, ink 11 passes along the supply way which is not illustrated from the ink tank which is not illustrated, passes the common ink room 104 and the ink feed hopper 103, and goes into the ink pressure room 102. A pressure occurs in the ink pressure room 104 because the diaphragm 114 corresponding to the ink pressure room 102 deforms by the drive of piezoelectric-device 116 grade, and ink 11 carries out the regurgitation from a nozzle 101. In this Fig., the filter 112 is installed in the ink feed hopper 103 in the ink passage of these single strings.

[0005] Drawing 9 is the sectional view showing the structure of the conventional ink jet recording head shown in JP,3-293139,A. In drawing, although the configuration of ink passage does not change as fundamentally as drawing 8, the filter 112 is installed between the supply way 107 and the common ink room 104.

[0006] According to the above-mentioned structure, the air bubbles and foreign matter which existed or advanced in ink and into ink passage have penetration into the ink passage after it prevented by the filter 112.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Generally, in order that the dimension and configuration of a filter which intervene all over the ink passage of an ink jet recording head may carry out the trap of air bubbles and the foreign matter certainly, management to several micrometers order is required according to the trap capacity of the air bubbles made into the purpose, and a foreign matter.

[0008] For this reason, with the member which constitutes ink passage since the ingredient which can secure a precision prescribe is limited from the relation of shaping precision and process tolerance, the conventional filter has many configurations of another member, is put, performs adhesion and heat welding, and it is fixed in many cases. Under the present circumstances, if fixed position doubling of a filter 112 is out of order, like drawing 10, a filter 112 may shift from the location which should exist essentially, and may close some filters 112. Moreover, by immobilization by heat welding, adhesives may disturb in the filter 112 section even to the filter 112 section, and some filters 112 may be closed with a flash and immobilization according [ the passage plate 106 which is the configuration member of the ink passage fused like drawing 11 ] to adhesion in it. Consequently, the part of the hole 113 with which it was closed, and the puncturing area of a filter 112 decrease, ink passage resistance of that part filter 112 increases, and there is a problem that supply of ink gets worse.

[0009] Moreover, adhesion and heat welding are easy to generate a foreign matter 31 from the inside of a filter 112 at the time of immobilization of a filter 112, and the fused passage plate 106 tends [ especially ] to serve as a foreign matter 31 in the case of heat welding. When these foreign matters 31 are generated in the downstream of a filter 112, since a foreign matter 31 is shut up in ink passage, it becomes difficult to remove a foreign matter 31. Consequently, a

foreign matter 31 takes up ink passage and there are poor regurgitation of ink and a trouble of producing the worst dot omission.

[0010] Furthermore, even if immobilization of a filter 112 can make fault there be nothing, while using it, immobilization of a filter 112 becomes weak in ink, and there is a trouble that it may separate.

[0011] Furthermore, a configuration tends to become complicated and the level difference section 120 tends to produce the ink passage of the filter 112 neighborhood from the need of a filter 112 being fixed and securing \*\*. An eddy occurs in this level difference section 120, ink foams, and it is easy to produce air bubbles 30. Consequently, it may have big effect on the stability of printing.

[0012] In order to solve the above trouble, the fixed approach considered as it being cautious of alignment, foreign matter generating prevention, ink-proof capacity, etc., and there being no fault in these was required for immobilization of a filter.

[0013] On the other hand, in the color ink jet recording head which carries out the regurgitation of two or more ink, the ink passage corresponding to each ink must be prepared, and two or more filters 112 are needed. For this reason, the two or more times as many components as the case and fixed process of unit ink passage are needed, and there is a problem that cost and a manufacture man day will progress rapidly and increase.

[0014] Then, the place which this invention solves such a conventional trouble and is made into the purpose reduces the man day of a filter production process, and is about a filter to offer a location gap and the ink jet recording head which is certainly fixed, without carrying out foreign matter generating, and can secure the dependability of a printer.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The ink jet recording head of this invention has the ink passage where the nozzle which carries out the regurgitation of the ink, an ink pressure room, an ink feed hopper, a common ink room, and a supply way are open for free passage, and change, is formed of junction of two or more passage plates which constituted said ink passage fang furrow, and is characterized by a passage plate and really [ said ] fabricating said filter in the ink jet recording head to which a filter intervenes all over said ink passage.

[0016] Moreover, it is characterized by said passage plate being a diaphragm.

[0017] Moreover, it is characterized by really fabricating said passage plate and said filter with electroforming.

[0018] Moreover, it is characterized by really fabricating said passage plate and said filter by the etching method.

[0019]

[Example] The example of this invention is explained based on drawing below.

[0020] Drawing 1 (a) is structural drawing for explaining the structure of an ink jet recording head which shows the 1st example of this invention. Moreover, drawing 1 (b) is the A-A sectional view of drawing 1 (a).

[0021] In drawing, the ink passage 8 the nozzle 1 which carries out the regurgitation of the ink, the ink pressure room 2, the ink feed hopper 3, the common ink room 4, and the supply way 7 come to be open for free passage of the passage, respectively consists of carrying out the laminating of two or more passage plates 6 in which the slot was formed. In addition, the supply way 7 which supplies ink from the ink tank which is not illustrated is open for free passage in the common ink room 4 through the passage plate 6, and the filter 12 which has two or more holes 13 which are the descriptions of this invention is formed in the free passage section with the supply way 7 of this passage plate 6. Moreover, the pressure generating component 15 which makes the 2 ink pressure room about location of this passage plate 6 generate a pressure in the ink pressure room 2 is joined.

[0022] According to the above-mentioned configuration, ink passes along the supply way 7 from the ink tank which is not illustrated, passes a filter 12, the common ink room 4, and the ink feed hopper 3, and goes into the ink pressure room 2. Generating a pressure in the ink pressure room 2 because the pressure generating component 15 drives, ink carries out the regurgitation from a nozzle 1.

[0023] What is necessary is for the pressure generating component 15 just to generate the pressure made sufficient in the ink pressure room 2 breathing out ink from a nozzle 1. For example, the piezoelectric device which deforms by a charge being added and is made to transform the passage plate 6 in connection with this, the heater element which heat is given [ heater element ] to the ink of the ink pressure interior of a room, and generates the pressure by bubble generating are good. In this example, the piezoelectric device was used and the longitudinal oscillation which deforms in the vertical direction of drawing by adding a charge is used.

[0024] In this example, the passage plate 6 is photo-curing Naruki fat material with a thickness of 10-100 micrometers, and since a filter 12 can be fabricated to coincidence in case a slot is fabricated by hardening by exposure, and shaping by development, the passage plate 6 and a filter 12 are united.

[0025] Moreover it may be good as long as shaping of not only a photo-setting resin but the configuration of the ink passage 8 to demand and a filter 12 is possible for the quality of the material of the passage plate 6, and you may be

glass, plastic resin, a ceramic, a metal plate, etc., even if each passage plate 6 is not this quality of the material, as long as it is mutually joinable, different material is sufficient as it. In this example, the passage plate 6 which has formed the nozzle 1 consists of metal plates, such as a steel plate and a stainless plate.

[0026] Furthermore, although the supply way 7 is open for free passage in the common ink room 4, if a free passage part is possible even if it is open for free passage where in the ink passage 8, it will not be cared about.

[0027] Drawing 2 is structural drawing of an ink jet recording head showing the 2nd example of this invention.

[0028] In drawing, the ink passage 8 consists of carrying out the laminating of two or more passage plates 6 which formed the slot like drawing 1. In this Fig., the filter 12 is formed in the passage plate 6 which forms the part which the heater element 17 is formed as a pressure generating component, and is equivalent to a feed hopper 3.

[0029] With the configuration of drawing 1 and drawing 2, the filter 12 is really formed in some passage plates 6, therefore like the conventional example, another components do not become, but turn into the same components, and, as for a filter 12 and the passage plate 6, can reduce the number of components.

[0030] Moreover, since immobilization of a filter 12 becomes unnecessary, the man day on manufacture is reducible. Moreover, the blinding in the ink passage 8 can be stopped, without generating foreign matter 31 grade like before at the time of the immobilization in adhesion, heat welding, etc. Moreover, the hole 13 of a filter 12 is not prevented by the flash of melt or adhesives, it becomes highly precise because management of the alignment of the filter 12 which needed to be conventionally noticed about the pan which supply of ink is stabilized and can be secured is united, and manufacture becomes easy.

[0031] Furthermore, since the level difference section 20 which the configuration of the ink passage 8 of the filter 12 neighborhood becomes easy, and is produced for immobilization of a filter 12 like before is made few, the flow of smooth ink can be secured and generating of the air bubbles 30 by eddy generating can be suppressed as much as possible. Therefore, the regurgitation of stable ink is obtained and printing dependability improves.

[0032] Drawing 3 is structural drawing of an ink jet recording head showing the 3rd example of this invention.

[0033] This Fig. plurality-izes ink passage 8 in the example of drawing 1.

[0034] In drawing, two or more ink passage 8 the nozzle 1 which carries out the regurgitation of the ink, the ink pressure room 2, the ink feed hopper 3, the common ink room 4, and the supply way 7 come to be open for free passage of passage, respectively consists of carrying out the laminating of two or more passage plates 6 in which the slot was formed. In addition, the supply way 7 which supplies ink to the ink passage 8 from the ink tank which is not illustrated is open for free passage through the passage plate 6, and the filter 12 equivalent to the ink number of passes which has two or more holes 13 which are the descriptions of this invention is formed in the free passage section with the supply way 7 of this passage plate 6.

[0035] According to the above-mentioned configuration, since two or more filters 12 are packed on one passage plate 6 and it is prepared by one, the reduction effectiveness of the components mark of a filter 12 has the ink passage 8 larger than the case where it is one, and can also reduce the man day on manufacture sharply.

[0036] Drawing 4 is structural drawing of an ink jet recording head showing the 4th example of this invention.

[0037] Although the configuration of drawing 1 and the ink passage 8 does not change this Fig., the piezoelectric device 16 which is a driver element is joined by the location corresponding to each ink pressure room 2 of the passage plate 6 in which the filter 12 is formed.

[0038] The passage plate 6 to which the piezoelectric device 16 is joined deforms by the drive of a piezoelectric device 16, makes each ink pressure room 2 generate a pressure, and makes ink breathe out from a nozzle 1 in drawing.

According to the above-mentioned configuration, the passage plate 6 to which the piezoelectric device 16 is joined plays the role of the diaphragm 14 as used in the field of the ink jet recording head of an ONDE mantle method.

[0039] The diaphragm 14 in this example is a metal plate fabricated by electroforming, and a filter 12 is also really fabricated by electroforming on a diaphragm 14.

[0040] Drawing 5 is the sectional view of the filter section in the 4th example of this invention.

[0041] With the configuration in which a filter 12 exists on this diaphragm 14, propagation and a filter 12 also vibrate [ vibration of a diaphragm 14 ] in the filter 12 section by driving a piezoelectric device 16.

[0042] a trap is carried out to the 12th page of the whole filter like drawing 5 (b) at homogeneity, without the air bubbles 30 and foreign matter 31 by which the trap was boiled and carried out with the filter 12 as a result inclining like drawing 5 (a) in a specific part. For this reason, the flow stabilized without it seeming that the hole 13 of a specific part was closed and the flow of ink was confused is securable.

[0043] In addition, since vibration of a diaphragm 14 changes at random during a drive, it is rare only for a fixed frequency not to get across to a filter 12, and for a foreign matter 31 to focus on a specific part.

[0044] The etching method is effective, if the passage plate 6 is a metal etc. in the example raised above at one shaping

of the passage plate 6 and a filter 12 and it is electroforming or the etching method, and glass. It is both effective, when it is the order the shaping precision of whose is several microns and comparable dimensional accuracy is required for law.

[0045] As mentioned above, the dimension and configuration of the thickness of a filter 12, area, and a hole 13 must be managed to several micrometers order according to the trap capacity of the air bubbles 30 made into the purpose, and a foreign matter 31, but if it is both a method, the configuration of a hole 13 can form freely by this thing [ changing a mask pattern and a resist pattern ]. An example is shown below.

[0046] Drawing 6 is drawing showing the configuration of the filter in this invention.

[0047] When drawing 6 (a) makes a hole 13 circular, drawing 6 (b) is the case where a hole 13 is made into the shape of a slit, and is arranged to the radial, respectively.

[0048] The foreign matter 31 which should be carried out a trap is [ drawing 6 (a) ] effective when fibrous, the shape of film, a thin film integrated circuit, and. Although drawing 6 (b) wants to carry out the trap of very small air bubbles 30 and foreign matter 31, when opening area of a filter 12 cannot be enlarged from the relation of passage resistance, it is effective.

[0049] this invention person fabricated the filter 12 with electroforming in the configuration of drawing 6 (a) and drawing 6 (b), and experimented in the trap capacity of air bubbles 30 and a foreign matter 31. When short width x length width of the hole 13 of the shape of 5-20 micrometers and a slit was set [ the thickness of a filter 12 ] to x(10-20) 100micrometer for the path of 1 micrometer - 20 micrometers and a hole 13, the trap of the foreign matter was certainly carried out with the filter, and the regurgitation by which the diameter of a nozzle was stabilized, without the foreign matter in a nozzle carrying out blinding to 20-70 micrometers even if small was obtained.

[0050] Moreover, it is not necessary to limit the configuration and dimension of a hole 13 to the same class, and they may combine two or more classes. Moreover, it is not necessary to also limit arrangement of a hole 13 to a radial. Moreover, the shape of a filter appearance is good as for a rectangle, an ellipse form, a triangle, etc. in accordance with the configuration of not only a round shape but the ink passage 8.

[0051] When the passage plate 6 is a diaphragm 14, the thickness the board thickness of whose is several micrometers may be required. In this case, especially since the thickness of the filter 12 section naturally also tends to become thin and the hole 13 is opening the filter 12 section, it is easy to be torn. In such a case, as shown in drawing 5 (c), a bridge 40 is formed in 12th page of some filters, and the improvement in on the strength of a filter can be aimed at by reinforcing the filter 12 section. The configuration of a bridge 40, a dimension, arrangement, etc. can respond according to the trap capacity of the reinforcement of the filter 12 to demand, air bubbles, and a foreign matter.

[0052] In the example described above, although one filter was prepared to the ink passage 8 of this \*\*\*\*\*, two or more filters may be prepared in juxtaposition not only like it but like drawing 7 . Moreover, two or more filters may be prepared all over one ink passage at a serial.

[0053]

[Effect of the Invention] Since the ink jet recording head of this invention is formed from junction of two or more passage plates which constituted that ink passage fang furrow and the filter a passage plate and really fabricated at the time of slot formation is prepared in this passage plate, another components do not become, but a filter and a passage plate serve as the same components, they can reduce the number of components, and a manufacture man day, and it becomes easy to location manage [ of a filter ] them.

[0054] Moreover, immobilization of a filter becomes unnecessary and faults, such as foreign matter generating at the time of immobilization like before and filter breakage, can be suppressed.

[0055] Furthermore, the ink passage configuration near a filter can become easy, the flow of smooth ink can be secured, and generating of the air bubbles by eddy generating can be suppressed as much as possible. Consequently, supply of ink is stabilized, it can secure and the dependability about the blinding and the ink regurgitation of ink passage improves.

[0056] Furthermore, since two or more filters collect on one passage plate and are prepared by one in the case of plurality-izing of ink passage, a manufacture man day can reduce sharply.

[0057] Moreover, the dimension and configuration of the thickness of a filter, area, and a hole can form a passage plate and a filter freely to several micrometers order by forming by electroforming and the etching method according to the trap capacity of the air bubbles made into the purpose, and a foreign matter.

---

[Translation done.]

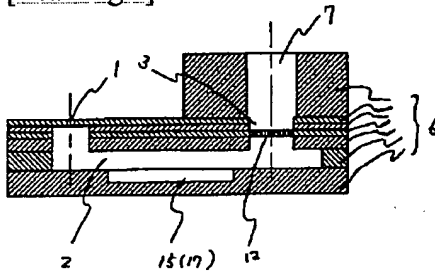
**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

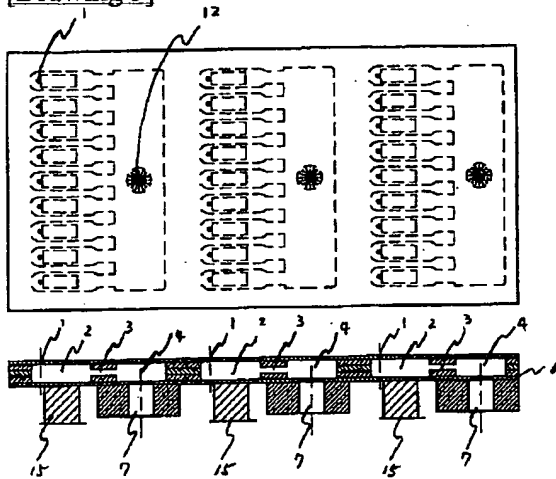
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DRAWINGS**

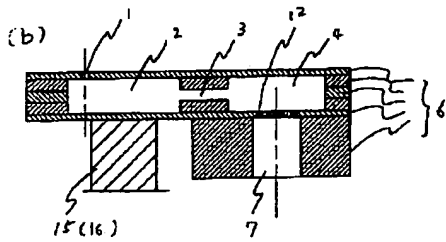
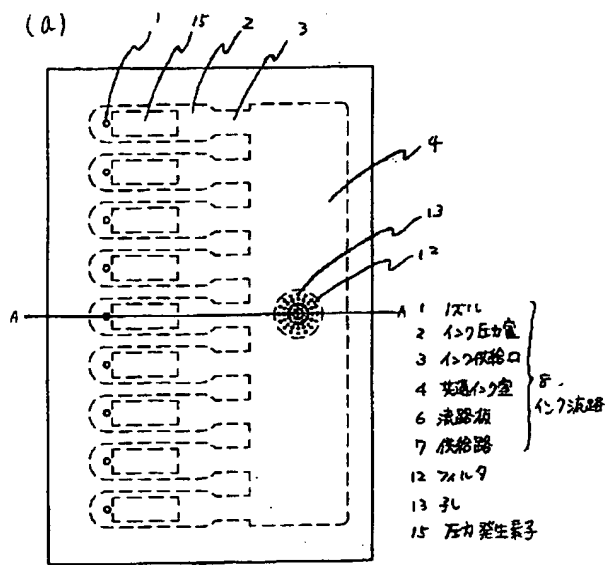
[Drawing 2]



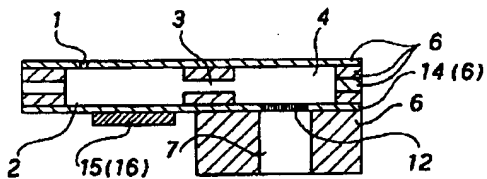
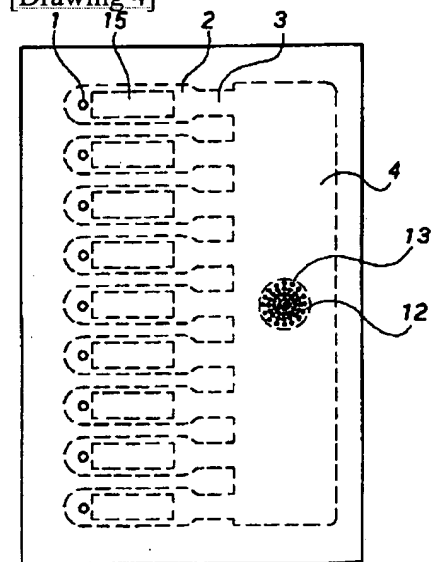
[Drawing 3]



[Drawing 1]

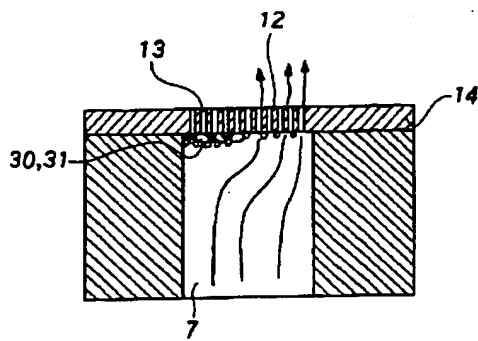


[Drawing 4]

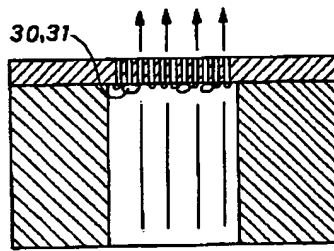


[Drawing 5]



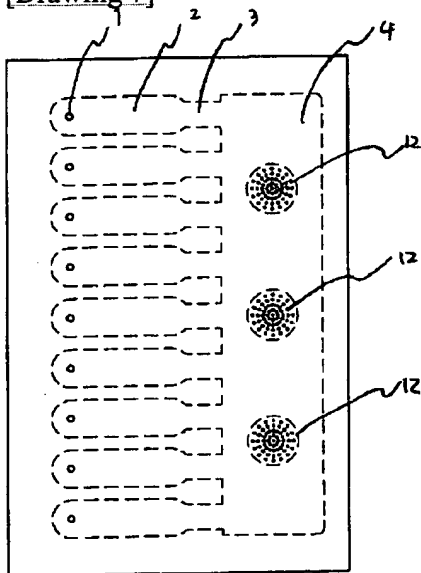


(a)

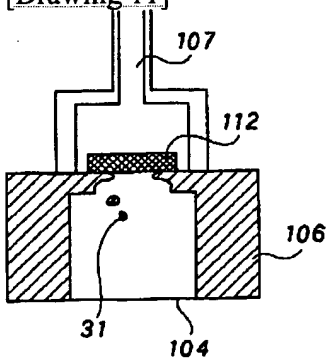


(b)

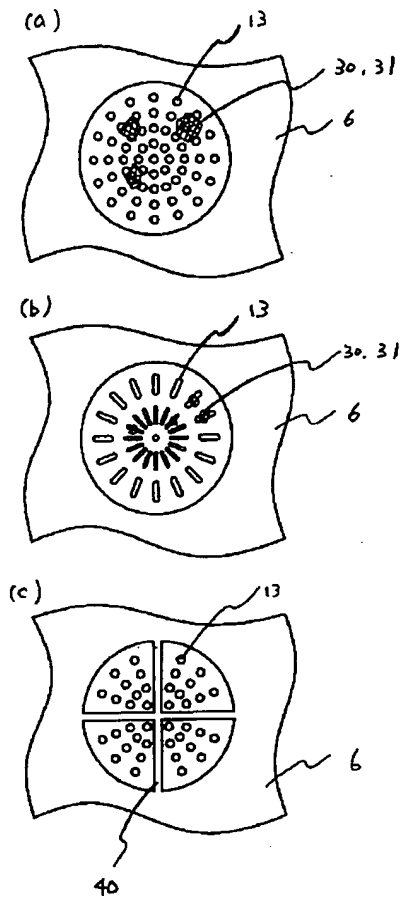
[Drawing 7]



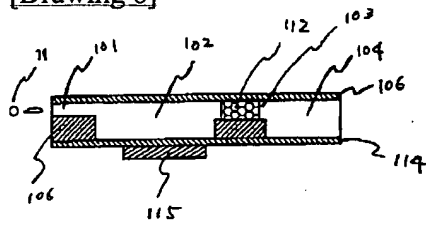
[Drawing 11]



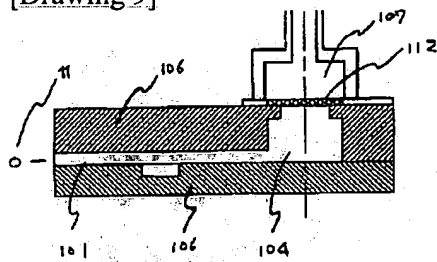
[Drawing 6]



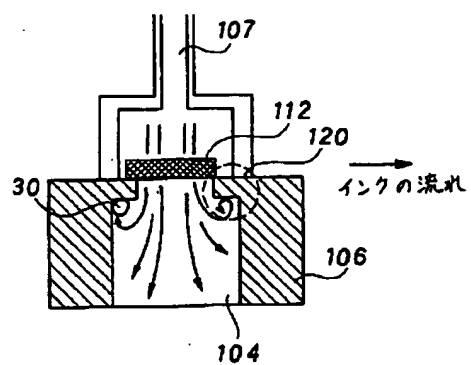
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



---

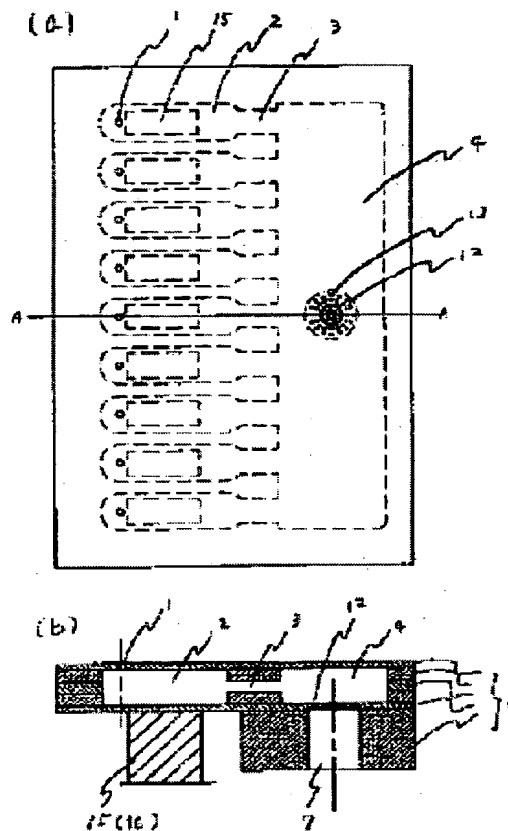
[Translation done.]

# INK JET RECORDING HEAD

**Patent number:** JP6255101  
**Publication date:** 1994-09-13  
**Inventor:** MORIKOSHI KOUJI; others: 01  
**Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**Classification:**  
 - international: B41J2/045; B41J2/055; B41J2/175  
 - european:  
**Application number:** JP19930042966 19930303  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP6255101

**PURPOSE:** To reduce the man-hours of filter manufacturing and to ensure the reliability of a printer by certainly fixing a filter without positional shift and producing foreign matter.  
**CONSTITUTION:** Ink passages 8 constituted by allowing ink emitting nozzles 1, ink pressure chambers 2, ink supply ports 3, a common ink chamber 4 and an ink supply passage 7 to communicate with each other are constituted by laminating a plurality of passage plates 6 having grooves formed thereto. The ink supply passage 7 supplying ink from an ink tank not shown in a drawing communicates with the common ink chamber 4 through the passage plates 6 and a filter 12 having a large number of pores is provided to the communication part of the supply passage 7 with the passage plates 6 by the integral molding with the passage plates 6.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-255101

(43)公開日 平成6年(1994)9月13日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/045			
	2/055			
	2/175			
		9012-2C	B 4 1 J	3/ 04
		8306-2C		1 0 3 A
				1 0 2 Z
			審査請求	未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-42966

(22)出願日 平成5年(1993)3月3日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 森腰 耕司

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 山口 修一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

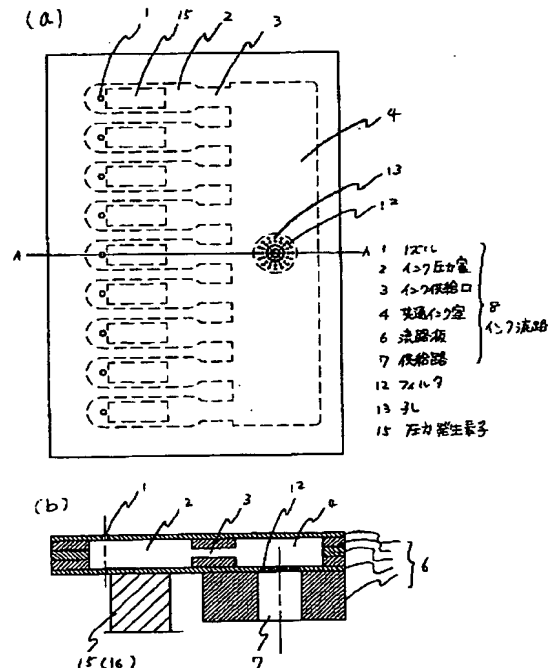
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】 フィルター製造工程の工数を削減し、フィルターを位置ずれ、異物発生する事なく確実に固定し、プリンターの信頼性を確保する。

【構成】 インクを吐出するノズル1、インク圧力室2、インク供給口3、共通インク室4、供給路7がそれぞれ連通してなるインク流路8は、溝を形成した複数の流路板6を積層することで構成される。なお、図示していないインクタンクからインクを供給する供給路7が流路板6を介して共通インク室4に連通しており、この流路板6の供給路7との連通部には本発明の特徴である複数の孔13を有するフィルター12が流路板6と一体成形で設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するノズル、インク圧力室、インク供給口、共通インク室、供給路が連通して成るインク流路を有し、前記インク流路が溝を構成した複数の流路板の接合により形成され、フィルターが前記インク流路中に介在するインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記フィルターが前記流路板と一体成形されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 前記流路板が振動板であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 前記流路板と前記フィルターを電鍍法で一体成形したことを特徴とする請求項1または請求項2記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 前記流路板と前記フィルターをエッチング法で一体成形したことを特徴とする請求項1または請求項2記載のインクジェット記録ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はインクジェット記録装置に関し、詳しくはインク流路中にフィルターを介するインクジェット記録ヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、インクジェット記録ヘッドの流路中にはインク内に存在している気泡、異物の進入を防ぐためにフィルターを介在させている。このフィルターの設置位置としては、インク流路中のインクタンク出口

(特開平3-293139号公報)、供給路とインク共通室間(特開平3-207662号公報)、インク供給口(特開平2-198851号公報)等が知られている。

【0003】図8は特開平2-198851号公報に示された従来のインクジェット記録ヘッドの構造を示す断面図である。図においてインク流路は供給路、共通インク室104、インク供給口103、インク圧力室102、ノズル101が連通して構成される。

【0004】上記の構成によれば、インク11は図示していないインクタンクから図示していない供給路を通り、共通インク室104、インク供給口103、を通過しインク圧力室102に入る。インク圧力室102に対応する振動板114が圧電素子116等の駆動により変形することでインク圧力室104内に圧力が発生し、インク11はノズル101から吐出をする。本図ではこれら一連のインク流路中のインク供給口103にフィルター112を設置してある。

【0005】図9は特開平3-293139号公報に示された従来のインクジェット記録ヘッドの構造を示す断面図である。図において、インク流路の構成は図8と基本的にはかわらないが供給路107と共通インク室104の間にはフィルター112が設置されている。

【0006】上記の構造によればインク中およびインク流路内に存在もしくは進入した気泡および異物はフィルター112によってそれ以降のインク流路内への進入を阻止される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般に、インクジェット記録ヘッドのインク流路中に介在するフィルターの寸法および形状は、気泡および異物を確実にトラップするため、目的とする気泡および異物のトラップ能力に依りて数 $\mu\text{m}$ のオーダーでの管理が要求される。

【0008】このため、従来のフィルターは、成形精度、加工精度の関係から、要求精度を確保できる材料が限定されるため、インク流路を構成している部材とは別部材の構成が多く、挟み込み、接着、熱融着を行って固定されることが多い。この際、フィルター112の固定位置合わせが狂うと、図10のようにフィルター112が、本来あるべき位置からずれ、フィルター112の一部を塞ぐ可能性がある。また、熱融着による固定では、図11のように溶融したインク流路の構成部材である流路板106がフィルター112部にまではみ出し、また、接着による固定では接着剤がフィルター112部にまではみだしフィルター112の一部を塞ぐ可能性がある。この結果、塞がれた孔113の分、フィルター112の開孔面積が減少しその分フィルター112のインク流路抵抗が増しインクの供給が悪化するという問題がある。

【0009】また、接着、熱融着ともにフィルター112の固定時に、フィルター112内から異物31を発生させ易く、特に、熱融着の際には溶融した流路板106が異物31となり易い。これらの異物31がフィルター112の下流側に発生した場合、異物31はインク流路内に閉じ込められるため異物31を除去することは困難となる。この結果、異物31がインク流路を塞ぎ、インクの吐出不良や、最悪ドット抜けを生じたりするという問題点がある。

【0010】さらに、フィルター112の固定が不具合無くできても、使用していく中でインクによりフィルター112の固定が弱くなり、はずれる可能性があるという問題点がある。

【0011】さらに、フィルター112付近のインク流路はフィルター112の固定しるを確保する必要性から、形状が複雑になり易く、段差部120が生じ易い。この段差部120に渦が発生しインクが泡立ち、気泡30を生じ易い。この結果、印字の安定性に大きな影響を及ぼす可能性がある。

【0012】以上の問題点を解決するために、フィルターの固定には、位置合わせ、異物発生防止、耐インク能力等に注意し、これらに不具合が無いように考慮した固定方法が必要であった。

【0013】一方、複数のインクを吐出するカラーイン

クジェット記録ヘッドでは、各インクに対応したインク流路を設けなければならず、フィルター112が複数必要となる。このため、単数インク流路の場合の複数倍の部品および固定工程が必要となり、コスト、製造工数が飛躍して増加してしまうという問題がある。

【0014】そこで、本発明は従来のこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは、フィルター製造工程の工数を削減し、フィルターを位置ずれ、異物発生する事なく確実に固定し、プリンターの信頼性を確保できるインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するノズル、インク圧力室、インク供給口、共通インク室、供給路が連通して成るインク流路を有し、前記インク流路が溝を構成した複数の流路板の接合により形成され、フィルターが前記インク流路中に介在するインクジェット記録ヘッドにおいて、前記フィルターが前記流路板と一体形成されていることを特徴とする。

【0016】また、前記流路板が振動板であることを特徴とする。

【0017】また、前記流路板と前記フィルターを電鍍法で一体成形したことを特徴とする。

【0018】また、前記流路板と前記フィルターをエッチング法で一体成形したことを特徴とする。

【0019】

【実施例】以下に本発明の実施例を図にもとづいて説明する。

【0020】図1(a)は本発明の第1の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造を説明するための構造図である。また、図1(b)は、図1(a)のA-A断面図である。

【0021】図において、インクを吐出するノズル1、インク圧力室2、インク供給口3、共通インク室4、供給路7がそれぞれ連通してなるインク流路8は、溝を形成した複数の流路板6を積層することで構成される。なお、図示していないインクタンクからインクを供給する供給路7が流路板6を介して共通インク室4に連通しており、この流路板6の供給路7との連通部には本発明の特徴である複数の孔13を有するフィルター12が設けられている。また、同流路板6のインク圧力室2相当位置にインク圧力室2内に圧力を発生させる圧力発生素子15が接合されている。

【0022】上記の構成によれば、インクは図示していないインクタンクから供給路7を通り、フィルター12、共通インク室4、インク供給口3を通過しインク圧力室2に入る。圧力発生素子15が駆動されることでインク圧力室2内に圧力を発生し、インクはノズル1から吐出をする。

【0023】圧力発生素子15は、インク圧力室2内にインクをノズル1から吐出させるに足る圧力を発生させるものであればよい。例えば電荷が加わることで変形しこれに伴い流路板6を変形させる圧電素子や、インク圧力室内のインクに熱を与え泡発生による圧力を発生させる発熱素子等がよい。本実施例では圧電素子を利用し、電荷を加えることで図の上下方向に変形する縦振動を利用している。

【0024】本実施例では、流路板6は厚さ10～100μmの光硬化成樹脂材であり、露光による硬化、現象による成形で溝を成形する際に同時にフィルター12の成形を行えるため、流路板6とフィルター12は一体となる。

【0025】流路板6の材質は、光硬化性樹脂に限らず、要求するインク流路8の形状、およびフィルター12が成形可能であれば良く、ガラス、プラスチック樹脂、セラミック、金属板等であってもよい、また、各流路板6は同材質でなくても互いに接合可能であれば、異材質でも良い。本実施例ではノズル1を形成してある流路板6は銅板やステンレス板等の金属板からなる。

【0026】さらに、供給路7は共通インク室4に連通しているが、連通箇所はインク流路8中の何処で連通しても可能であればかまわない。

【0027】図2は本発明の第2の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造図である。

【0028】図においてインク流路8は図1と同様に溝を形成した複数の流路板6を積層することで構成されている。本図では圧力発生素子として発熱素子17が設けられており、また、供給口3に相当する部分を形成する流路板6にフィルター12を設けてある。

【0029】図1および図2の構成ではフィルター12は、流路板6の一部に一体形成されており、したがって、従来例のようにフィルター12と流路板6は別部品とはならず同一部品となり、部品数を削減できる。

【0030】また、フィルター12の固定が不要となるため、製造上の工数を削減できる。また、従来のように接着および熱融着等での固定時に異物31等を発生させることなくインク流路8中の目詰まりを抑えることができる。また、溶融物、または接着剤のはみ出しでフィルター12の孔13を防ぐことがなくインクの供給が安定して確保できる

さらに、従来注意する必要があったフィルター12の位置合わせの管理が一体となることで高精度となり、製造が容易となる。

【0031】さらに、フィルター12付近のインク流路8の形状が簡単となり、従来のようなフィルター12の固定のために生じる段差部20が少なくできる為、スムーズなインクの流れを確保でき、また渦発生による気泡30の発生を極力抑えることができる。よって、安定したインクの吐出が得られ印字信頼性が向上する。

【0032】図3は本発明の第3の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造図である。

【0033】本図は図1の実施例でのインク流路8を複数化したものである。

【0034】図において、インクを吐出するノズル1、インク圧力室2、インク供給口3、共通インク室4、供給路7がそれぞれ連通してなる複数のインク流路8は、溝を形成した複数の流路板6を積層することで構成される。なお、インク流路8には図示していないインクタンクからインクを供給する供給路7が流路板6を介して連10通しており、この流路板6の供給路7との連通部には本発明の特徴である複数の孔13を有するインク流路数に相当するフィルター12が設けられている。

【0035】上記の構成によれば、複数のフィルター12は1枚の流路板6上にまとめて一体で設けられるため、フィルター12の部品点数の削減効果がインク流路8が一つの場合よりも大きく、また、製造上の工数も大幅に削減できる。

【0036】図4は本発明の第4の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造図である。

【0037】本図は図1とインク流路8の構成は変わらないが、フィルター12が設けられている流路板6の各インク圧力室2に対応する位置に駆動素子である圧電素子16が接合されている。

【0038】図において、圧電素子16が接合されている流路板6は圧電素子16の駆動により変形し、各インク圧力室2に圧力を発生させ、ノズル1からインクを吐出させる。上記の構成によれば、圧電素子16の接合されている流路板6はオンデマント方式のインクジェット記録ヘッドでいうところの振動板14の役割を果たす。20

【0039】本実施例での振動板14は電鍍法により成形された金属板であり、フィルター12も振動板14上に電鍍法により一体成形される。

【0040】図5は本発明の第4の実施例でのフィルター一部の断面図である。

【0041】この振動板14上にフィルター12が存在する構成では、圧電素子16を駆動することで振動板14の振動がフィルター12部に伝わり、フィルター12も振動をする。

【0042】この結果フィルター12でにトラップされた気泡30、異物31が図5(a)の様に特定箇所だけ寄ることなく図5(b)のようにフィルター12面全体に均一にトラップされる。このため、特定の箇所の孔13が塞がれインクの流れが乱れるようなことなく安定した流れが確保できる。

【0043】なお、振動板14の振動は駆動中はランダムに変化するため、一定の周波数のみがフィルター12に伝わることはなく、特定箇所に異物31が集中することは少ない。

【0044】以上に上げた実施例において流路板6とフ

ィルター12の一体成形には、流路板6が金属等であれば電鍍法またはエッチング法、ガラスであればエッチング法が有効である。両方法ともその成形精度が数ミクロンのオーダーであり、同程度の寸法精度が要求される場合には効果がある。

【0045】前述したように、フィルター12の厚さ、面積、孔13の寸法および形状は目的とする気泡30および異物31のトラップ能力に応じて数 $\mu\text{m}$ のオーダーで管理されなければならないが、この両方法であれば、孔13の形状がマスクパターン、およびレジストパターンを変更することで自由に形成できる。以下に例を示す。

【0046】図6は本発明におけるフィルターの形状を示す図である。

【0047】図6(a)は孔13を円形にした場合、図6(b)は孔13をスリット状にした場合であり、それぞれ放射状に配列してある。

【0048】図6(a)はトラップすべき異物31が、膜状、薄片状、繊維状の場合に効果がある。図6(b)は非常に小さい気泡30および異物31をトラップしたいがフィルター12の開口面積を流路抵抗の関係から大きくできない場合に効果がある。

【0049】本発明者は、フィルター12を図6(a)、図6(b)の形状に電鍍法で成形し、気泡30、異物31のトラップ能力を実験した。フィルター12の厚さを $1\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 、孔13の径を $5\sim 20\mu\text{m}$ 、スリット状の孔13の短巾×長巾を $(10\sim 20)\times 100\mu\text{m}$ にした場合、フィルターで確実に異物をトラップし、ノズル径が $20\sim 70\mu\text{m}$ と小さくてもノズル内の異物の目詰まりすることなく安定した吐出が得られた。

【0050】また、孔13の形状および寸法は同一種類に限定する必要はなく、複数の種類を組み合わせてもよい。また、孔13の配置も放射状に限定する必要はない。また、フィルター外形形状は円形だけでなく、インク流路8の形状にあわせ、矩形、楕円形、三角形等にしてもよい。

【0051】流路板6が振動板14の場合はその板厚が数 $\mu\text{m}$ の厚さを要求される場合がある。この場合は、フィルター12部の厚さも当然薄くなりやすく、また、フィルター12部は孔13が開いているため特に破れ易い。この様な場合は、図5(c)に示す様に、フィルター12面の一部に橋部40を設け、フィルター12部を補強することでフィルターの強度向上が狙える。橋部40の形状、寸法、配置等は要求するフィルター12の強度や気泡、異物のトラップ能力に応じて対応できる。

【0052】以上に述べた実施例において、同一色のインク流路8に対し1つのフィルターを設けたが、それに限らず、図7のように複数のフィルターを並列に設けてもよい。また、フィルターを一つのインク流路中に直



列に複数設けてもよい。

【0053】

【発明の効果】本発明のインクジェット記録ヘッドは、そのインク流路が溝を構成した複数の流路板の接合から形成され、この流路板には溝形成時に流路板と一体成形したフィルターが設けられているので、フィルターと流路板は別部品とはならず同一部品となり、部品数、製造工数を削減でき、フィルターの位置管理が容易となる。

【0054】また、フィルターの固定が不要となり、従来のような固定時の異物発生、フィルター破損等の不具合を抑えることができる。

【0055】さらに、フィルター付近のインク流路形状が簡単となり、スムーズなインクの流れを確保し、渦発生による気泡の発生を極力抑えることができる。この結果、インクの供給が安定して確保でき、インク流路の目詰まりやインク吐出に関する信頼性が向上する。

【0056】さらに、インク流路の複数化の際、複数のフィルターが1枚の流路板上にまとめて一体で設けられるため、製造工数が大幅に削減できる。

【0057】また、流路板およびフィルターを電鍍法、エッチング法で形成することで、フィルターの厚さ、面積、孔の寸法および形状が、目的とする気泡および異物のトラップ能力に応じて数 $\mu\text{m}$ のオーダーで自由に形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造を説明するための構造図である。

【図2】本発明の第2の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造図である。

【図3】本発明の第3の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造図である。

【図4】本発明の第4の実施例を示すインクジェット記録ヘッドの構造図である。

【図5】本発明の第4の実施例でのフィルター部の断面\*

\*図である。

【図6】本発明におけるフィルターの形状を示す図である。

【図7】本発明におけるフィルターの配置を示す図である。

【図8】従来のインクジェット記録ヘッドの構造を示す断面図である。

【図9】従来のインクジェット記録ヘッドの構造を示す断面図である。

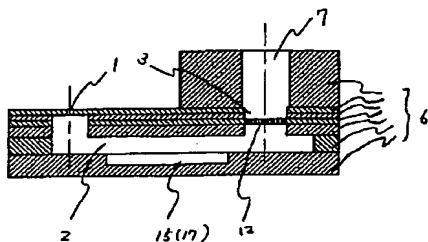
10 【図10】従来のインクジェット記録ヘッドのフィルター一部の断面図である。

【図11】従来のインクジェット記録ヘッドのフィルター一部の断面図である。

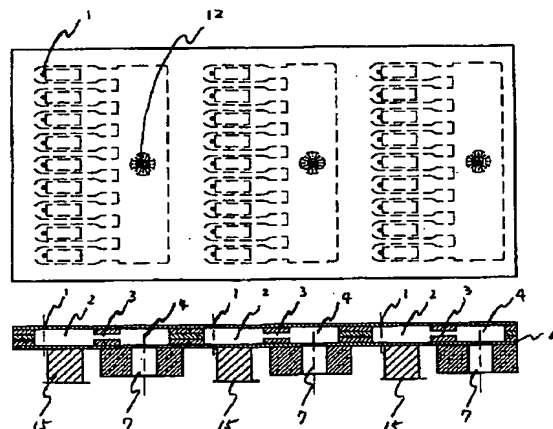
【符号の説明】

- 1 ノズル
- 2 インク圧力室
- 3 インク供給口
- 4 共通インク室
- 5 溝
- 6 流路板
- 7 供給路
- 8 インク流路
- 10 インクジェットヘッド基板
- 11 インク
- 12 フィルター
- 13 孔
- 14 振動板
- 15 圧力発生素子
- 16 圧電素子
- 17 発熱素子
- 20 段差部
- 30 気泡
- 31 異物
- 40 橋部

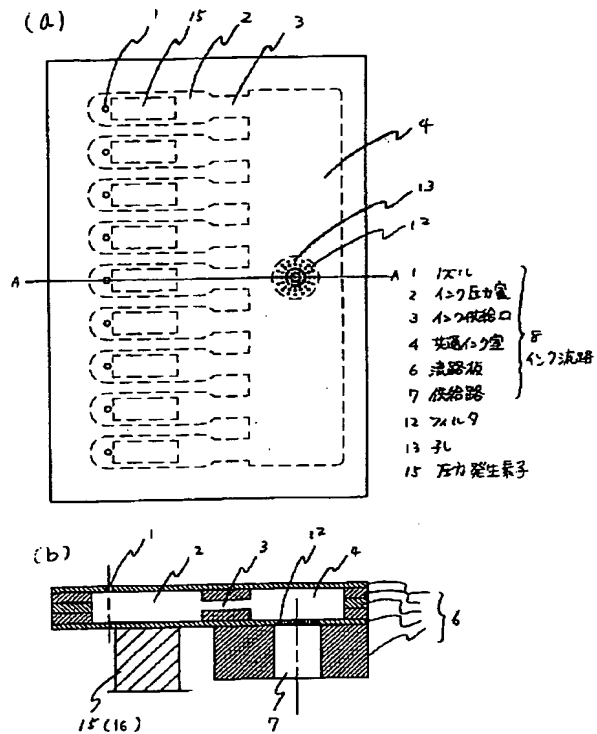
【図2】



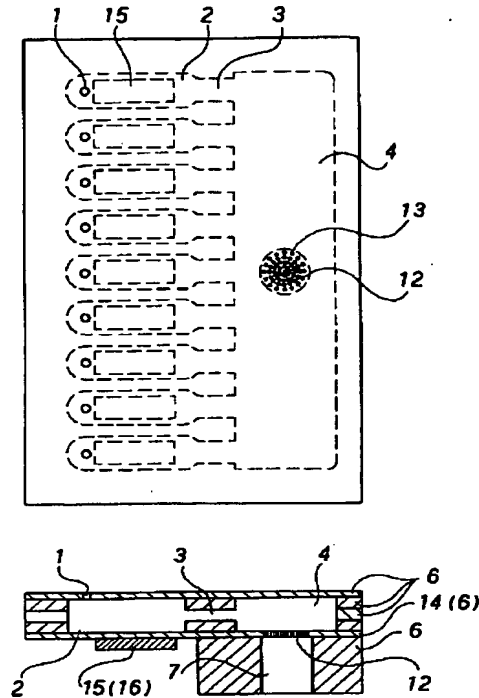
【図3】



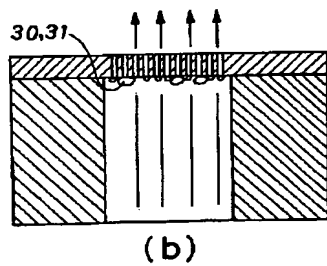
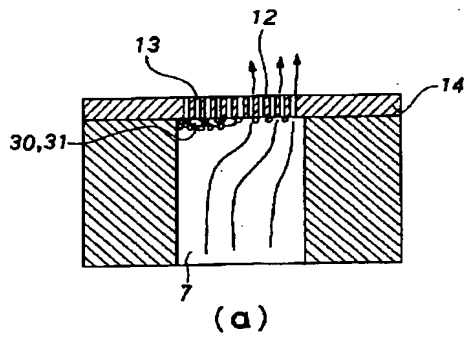
【図1】



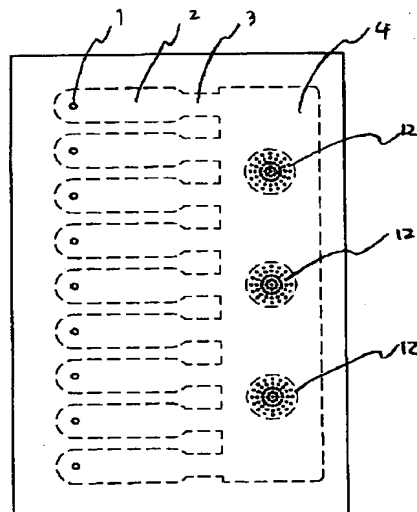
【図4】



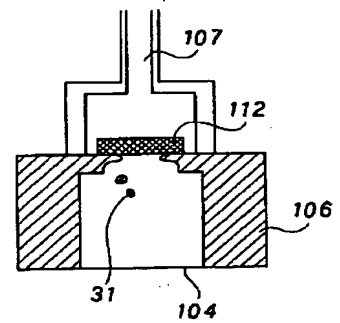
【図5】



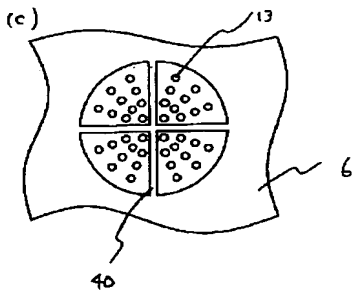
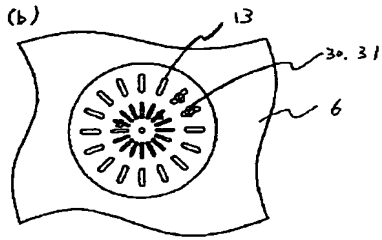
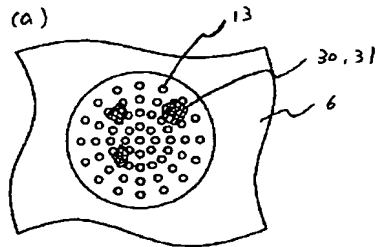
【図7】



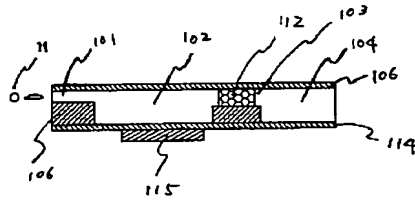
【図11】



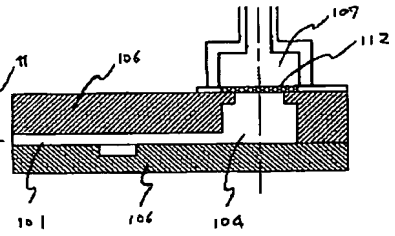
【図6】



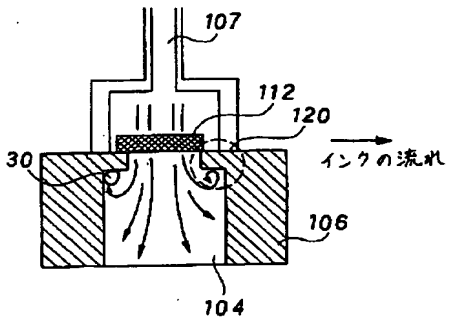
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**